



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Gebrauchsmusterschrift
10 DE 299 09 901 U 1

51 Int. Cl.⁶:
H 01 H 47/22

21	Aktenzeichen:	299 09 901.6
22	Anmeldetag:	8. 6. 99
47	Eintragungstag:	30. 9. 99
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	4. 11. 99

DE 299 09 901 U 1

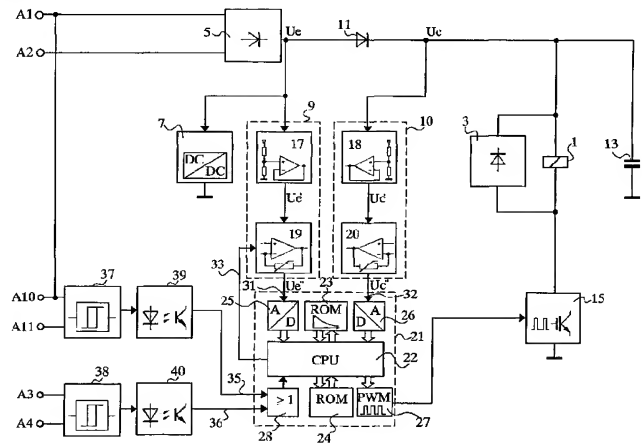
73 Inhaber:
Moeller GmbH, 53115 Bonn, DE

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

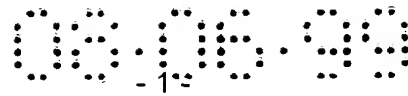
54 Elektronische Antriebssteuerung für einen Schütz antrieb

57 Elektronische Antriebssteuerung für einen Schütz antrieb mit einer Antriebsspule (1) und einem Anker, enthaltend

- eine über Steuereingänge (A1, A2) gespeiste Gleichrichterschaltung (5),
- eine seriell mit der Antriebsspule (1) verbundene, pulsbreitengesteuerte elektronische Schaltvorrichtung (15),
- eine der Gleichrichterschaltung (5) nachgeschaltete erste Spannungsteilerschaltung (9) und
- eine Steuerschaltung (21) mit einem Mikroprozessor (22), die über einen ersten Eingang (31) mit der ersten Spannungsteilerschaltung (9) und ausgangsseitig mit der Schaltvorrichtung (15) verbunden ist, gekennzeichnet durch
- eine der Gleichrichterschaltung (5) nachgeschaltete Entkopplungsdiode (11) und dieser nachgeschalteten sowie parallel zu Antriebsspule (1) und Schaltvorrichtung (15) angeordneten Pufferkondensator (13),
- eine der Entkopplungsdiode (11) nachgeschaltete und einem zweiten Eingang (32) der Steuerschaltung (21) vorgeschaltete zweite Spannungsteilerschaltung (10),
- einen ersten Speicher (23) der Steuerschaltung (21) für ausgangsseitige Pulsbreiten, die den jeweiligen während des Anziehens des Ankers ausgegebenen Signalen der ersten Spannungsteilerschaltung (9) zugeordnet sind, und
- einen zweiten Speicher (24) der Steuerschaltung (21) für ausgangsseitige Pulsbreiten, die den jeweiligen während des Haltens des Ankers ausgegebenen Signalen der zweiten Spannungsteilerschaltung (10) zugeordnet sind.



DE 299 09 901 U 1



Beschreibung

Elektronische Antriebssteuerung für einen Schütz-antrieb

5

Die Erfindung betrifft eine elektronische Antriebssteuerung für einen Schütz-antrieb nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

Aus der Druckschrift EP 0 789 378 A1 ist eine derartige Antriebssteuerung für einen Schütz-antrieb bekannt, der einen Antriebsmagneten mit einer Antriebsspule zum Anschluß an eine Spannungsquelle und einen Kontakte beeinflussenden Anker, der sich in Abhängigkeit des in der Antriebsspule fließenden Stromes bewegt, enthält. Die Antriebssteuerung enthält eine von einer Speisespannung betriebene Gleichrichterschaltung, an die sich die Reihenschaltung aus der Antriebsspule, einem Schalttransistor und einem Meßwiderstand zur Lieferung eines Meßsignals aus den Spulenstrom anschließt. Parallel dazu ist ein Spannungsteiler zur Lieferung einer Steuerspannung und ein Spannungswächter zur Lieferung einer gesteuerten Referenzspannung jeweils aus der Ausgangsspannung der Gleichrichterschaltung angeordnet. Die Steuerspannung, die gesteuerte Referenzspannung und das Meßsignal werden einer Steuerschaltung mit einem Mikroprozessor zugeführt, die ein Impulssignal mit gesteuerter Pulsbreite an den Schalttransistor ausgibt. Mit dieser Schaltung wird sowohl der gesteuerte Anzugsvorgang unter Abfrage des Spulenstroms als auch der Haltevorgang mit vermindertem Spulenstrom vorgenommen. Die Abfrage des Spulenstroms kommt einem Regelungsvorgang gleich, der eine bestimmte Zeit beansprucht.

20

25

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Antriebssteuerung ohne Kontrolle des Spulenstroms zu realisieren.

Ausgehend von einer elektronischen Antriebssteuerung der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden

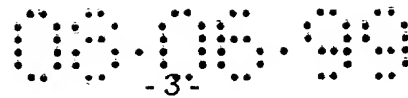


Merkmale des unabhängigen Anspruches gelöst, während den abhängigen Ansprüchen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind.

Die erfindungsgemäße Antriebssteuerung stellt über die jeweilige Pulsbreite
5 der Antriebsspule innerhalb eines weiten sowohl statischen als auch dynamischen Bereiches der von der Gleichrichterschaltung zur Verfügung gestellten Versorgungsspannung mit hoher Dynamik eine mittlere Betätigungsspannung optimaler Größe zur Verfügung. Dies geschieht sowohl während des Anziehens als auch während des Haltens des angezogenen Ankers. Diese hohe
10 Dynamik resultiert aus der unter Umgehung einer Abfrage des Spulenstroms allein aus der Speisespannung abgeleiteten Pulsbreitensteuerung. Die mittlere Betätigungsspannung ist nahezu unabhängig von der Versorgungsspannung und so bemessen, daß der Anker mit optimaler Einschaltdynamik angezogen und mit minimaler Leistung sicher gehalten wird. Der Pufferkondensator dient
15 im Zusammenspiel mit der Entkopplungsdiode als Energiespeicher für den relativ kurzen Anzugsvorgang und im Zusammenspiel mit der Entkopplungsdiode während des Haltens des Ankers als Glättungskondensator. Das von der ersten Spannungsteilerschaltung gelieferte erste Signal dient ständig, d.h. sowohl bei inaktivem als auch bei aktivem Schütz Antrieb, zur Beobachtung der
20 Versorgungsspannung. Das erste Signal bestimmt während des Anzugsvorganges die Auswahl des jeweiligen Wertes für die optimale Pulsbreite aus dem ersten Speicher und kann zu einer ausgangsseitigen Deaktivierung der Steuerschaltung während des aktiven oder passiven Betriebs des Schütz Antriebes bei Unter- oder Überschreitung des zulässigen Bereiches der Versorgungsspannung verwendet werden. Das vom zweiten Spannungsteiler gelieferte zweite Signal dient während des Haltevorganges zur Beobachtung der
25 am Ausgang der Entkopplungsdiode anstehenden geglätteten Kondensatorspannung und bestimmt während dieser Zeit die Auswahl des jeweiligen Wertes für die optimale Pulsbreite aus dem zweiten Speicher.

30

Die Speicher können in zweckmäßiger Weise entweder als Tabellenspeicher oder als Programmspeicher für Berechnungsformeln für die Werte der jeweiligen Pulsbreite ausgebildet sein. Eine Weiterbildung der Erfindung besteht in



der zweckmäßigen Aufteilung eines gemeinsamen Speichers in zwei Speicherbereiche für die entsprechenden Tabellenwerte. Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht in der Kompensation des Temperaturganges des Spulenwiderstandes während des Anzugsvorganges durch Erweiterung
 5 der Spannungsteilerschaltungen um Verstärkerschaltungen mit temperaturabhängigem Verstärkungsfaktor, insbesondere unter Verwendung von mit einem PTC-Widerständen beschalteten Operationsverstärkern. Damit wird die Pulsbreite der mittleren Betätigungsspannung zusätzlich unter Berücksichtigung der Wicklungstemperatur der Antriebsspule gesteuert. Die erfindungsgemäße
 10 Antriebssteuerung wird allein schon durch Anschalten oder Abschalten der eingangsseitigen Speisespannung - egal ob als Gleichspannung oder Wechselspannung - zum Betätigen oder Entregen des Schützenantriebes ausgangseitig aktiviert bzw. deaktiviert. Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht nun darin, daß über weitere Steuereingänge, vorzugsweise
 15 durch Anlegen entsprechender Steuersignale über Mittel zur galvanischen Trennung, die Steuerschaltung bei ständig anliegender Speisespannung ausgangseitig aktiviert oder deaktiviert werden kann.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden Ausführungsbeispiel. Die zugehörige einzige Figur zeigt das Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen elektronischen Antriebssteuerung für die
 20 mit Freilaufmitteln 3 beschaltete Antriebsspule 1 eines Schützenantriebes.

An Steuereingänge A1 und A2 wird eine Speisespannung, die als Gleich- oder
 25 Wechselspannung einen weiten Bereich überstreichen kann, einer Gleichrichterschaltung 5 zugeführt, an deren Ausgang in Abhängigkeit von der Art der Speisespannung entweder eine stetige oder eine pulsierende unregelmäßige Gleichspannung als Eingangsspannung U_e für ein Gleichstromnetzteil 7 zur Versorgung der elektronischen Komponenten der Antriebssteuerung und für
 30 eine erste Spannungsteilerschaltung 9 zur Verfügung steht. An der Gleichrichterschaltung 5 ist weiterhin eine Entkopplungsdiode 11 und ein Pufferkondensator 13 angeschlossen. Die am Pufferkondensator 13 anstehende Kondensatorspannung U_c wird einer zweiten Spannungsteilerschaltung 10 zuge-



führt und dient als Versorgungsspannung für die von einer elektronischen Schaltvorrichtung 15 pulsmäßig gesteuerten Antriebsspule 1. Die Schaltvorrichtung 15 wird im einfachsten Falle durch einen Schalttransistor gebildet. Die Spannungsteilerschaltungen 9 und 10 enthalten jeweils einen mit einem

5 Spannungsteiler beschalteten Operationsverstärker als Spannungsfolger 17 bzw. 18 zur Bereitstellung einer von der Eingangsspannung U_e bzw. von der Kondensatorspannung U_c proportional abgeleiteten Spannung U_e' bzw. U_c' . Die Spannungsteilerschaltungen 9 und 10 enthalten weiterhin jeweils eine

10 temperaturabhängige Verstärkerschaltung 19 bzw. 20 zur Bildung eines temperaturabhängigen ersten bzw. zweiten Spannungssignals U_e'' bzw. U_c'' aus der abgeleiteten Spannung U_e' bzw. U_c' . Die temperaturabhängigen Verstärkerschaltungen 19 und 20 enthalten im wesentlichen einen mit einem im interessierenden Temperaturbereich linearen PTC-Widerstand beschalteten weiteren Operationsverstärker und sind so ausgelegt, daß sich der Temperaturgang

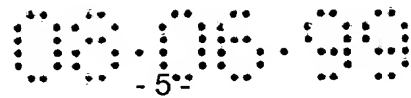
15 des Verhältnisses U_e''/U_e bzw. U_c''/U_c umgekehrt zum Temperaturgang des Widerstandes der Kupferwicklung der Antriebsspule 1 verhält.

Die Antriebssteuerung enthält weiterhin eine Steuerschaltung 21, die im wesentlichen aus einem Mikroprozessor 22, einem ersten Speicher 23, einem

20 zweiten Speicher 24, einem ersten A/D-Wandler 25, einem zweiten A/D-Wandler 26, einen Pulsbreitenmodulator 27 und einem Gatter 28 besteht. Das erste Signal U_e'' wird ständig über einen ersten Eingang 31 der Steuerschaltung 21 und über den ersten A/D-Wandler 25 dem Mikroprozessor 22 zugeführt, der aus einer im ersten Speicher 23 abgelegten ersten Tabelle einen

25 zugehörigen und bei zeitlicher Änderung des ersten Signals U_e'' sich ändernden Tabellenwert für den Pulsbreitenmodulator 27 zur Ansteuerung der Schaltvorrichtung 15 mit der optimalen Pulsbreite beim Anziehen des Ankers des Schützantriebes ausgibt. Das zweite Signal U_c'' wird über einen zweiten

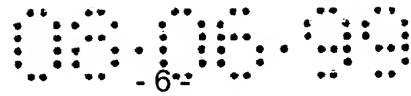
30 Eingang 32 der Steuerschaltung 21 und über den zweiten A/D-Wandler 26 ebenfalls dem Mikroprozessor 22 zugeführt, der aus einer im zweiten Speicher 24 abgelegten Tabelle einen zugehörigen und bei zeitlicher Änderung des zweiten Signals U_c'' sich ändernden Tabellenwert für den Pulsbreitenmodulator 27 zur Ansteuerung der Schaltvorrichtung 15 mit der optimalen Pulsbreite



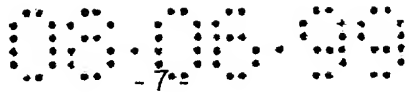
zum Halten des Ankers ausgibt. Über den ersten Eingang 31 wird auch die Einhaltung des zulässigen Spannungsbereiches für die Eingangsspannung U_e kontrolliert und bei Unter- oder Überschreitung dieses Bereiches das Einschalten des Schütz-antriebes blockiert bzw. bei Erreichen dieses Bereiches aktiviert. Zu diesem Zwecke dient auch eine Rückführung 33 vom Mikroprozessor 22 zur ersten Spannungsteilerschaltung 9 zum Aus- bzw. Einschalten der Temperaturabhängigkeit, so daß diese nur während des Anzugsvorganges aktiv ist. Nach Abschaltung der Speisespannung an den Eingängen A1 und A2 wird der bislang eingeschaltete Schütz-antrieb durch Deaktivierung der Steuerschaltung 21 abgeschaltet.

Die Steuerschaltung 21 verfügt noch über zwei weitere Eingänge 35 und 36, über die alternativ mittels des Gatters 28 die Steuerschaltung 21 bei ständig anliegender Speisespannung an den Eingängen A1 und A2 zum Einschalten und Halten bzw. zum Abschalten des Schütz-antriebes die Schaltvorrichtung 15 durch gepulstes Schalten bzw. durch dauerndes Sperren aktiviert bzw. deaktiviert wird. Den Steuereingängen 35 und 36 sind Impulsformer 37 bzw. 38 sowie Optokoppler 39 bzw. 40 vorgeschaltet, um entsprechende Steuersignale an weiteren Steuereingängen A10, A11 bzw. A3, A4 aufzubereiten und einzuspeisen. An die weiteren Steuereingängen A10 und A11 sind Steuersignale gleicher Art wie die Speisespannung an den Steuereingängen A1 und A2 anzulegen, wodurch die Steuereingänge A1 und A10 zweckmäßigerweise verbunden werden konnten. An die weiteren Steuereingänge A3 und A4 sind binäre Signale, vorzugsweise von einer speicherprogrammierbaren Steuerung geliefert, anzulegen.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern umfaßt auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungsformen. So läßt sich die Erfindung beispielsweise dadurch abwandeln, daß der erste Speicher 23 und der zweite Speicher 24 Teilbereiche eines gemeinsamen Speichers der Steuerschaltung 21 darstellen. Auch können die gesamten Funktionsgruppen der Steuerschaltung 21 Bestandteile eines als Mikrocontroller ausgebildeten Bauteils sein.

**Bezugszeichenliste:**

	1	Antriebsspule
	3	Freilaufmittel
5	5	Gleichrichterschaltung
	7	Gleichstromnetzteil
	9; 10	Spannungsteilerschaltung
	11	Entkopplungsdiode
	13	Pufferkondensator
10	15	Schaltvorrichtung
	17; 18	Spannungsfolger
	19; 20	Verstärkerschaltung
	21	Steuerschaltung
	22	Mikroprozessor
15	23; 24	Speicher
	25; 26	A/D-Wandler
	27	Pulsbreitenmodulator
	28	Gatter
	31; 32	Eingang
20	33	Rückführung
	35; 36	weitere Eingänge
	37; 38	Impulsformer
	39; 40	Optokoppler
25	A1, A2	Steuereingänge
	A3, A4; A10, A11	weitere Steuereingänge
	Uc	Kondensatorspannung
	Uc'	abgeleitete Spannung
	Uc''	Signal
30	Ue	Eingangsspannung
	Ue'	abgeleitete Spannung
	Ue''	Signal



Schutzansprüche

1. Elektronische Antriebssteuerung für einen Schützenantrieb mit einer Antriebsspule (1) und einem Anker, enthaltend
 - 5 - eine über Steuereingänge (A1, A2) gespeiste Gleichrichterschaltung (5),
 - eine seriell mit der Antriebsspule (1) verbundene, pulsbreitengesteuerte elektronische Schaltvorrichtung (15),
 - eine der Gleichrichterschaltung (5) nachgeschaltete erste Spannungsteilerschaltung (9) und
 - 10 - eine Steuerschaltung (21) mit einem Mikroprozessor (22), die über einen ersten Eingang (31) mit der ersten Spannungsteilerschaltung (9) und ausgangsseitig mit der Schaltvorrichtung (15) verbunden ist,
gekennzeichnet durch
 - 15 - eine der Gleichrichterschaltung (5) nachgeschaltete Entkopplungsdiode (11) und dieser nachgeschalteten sowie parallel zu Antriebsspule (1) und Schaltvorrichtung (15) angeordneten Pufferkondensator (13),
 - eine der Entkopplungsdiode (11) nachgeschaltete und einem zweiten Eingang (32) der Steuerschaltung (21) vorgeschaltete zweite Spannungsteilerschaltung (10),
 - 20 - einen ersten Speicher (23) der Steuerschaltung (21) für ausgangsseitige Pulsbreiten, die den jeweiligen während des Anziehens des Ankers ausgegebenen Signalen der ersten Spannungsteilerschaltung (9) zugeordnet sind, und
 - 25 - einen zweiten Speicher (24) der Steuerschaltung (21) für ausgangsseitige Pulsbreiten, die den jeweiligen während des Haltens des Ankers ausgegebenen Signalen der zweiten Spannungsteilerschaltung (10) zugeordnet sind.
- 30 2. Elektronische Antriebssteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Speichern (23; 24) Tabellenwerte für die jeweiligen Pulsbreiten abgelegt sind.



3. Elektronische Antriebssteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Speichern (23; 24) Berechnungsformeln für die jeweiligen Pulsbreiten abgelegt sind.
- 5 4. Elektronische Antriebssteuerung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste und der zweite Speicher (23; 24) Speicherbereiche eines gemeinsamen Speichers sind.
- 10 5. Elektronische Antriebssteuerung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannungsteilerschaltungen (9; 10) jeweils eine temperaturabhängige Verstärkerschaltung (19; 20) enthalten.
- 15 6. Elektronische Antriebssteuerung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verstärkerschaltung (19; 20) einen mit einem wenigstens bereichsweise linearen PTC-Widerstand beschalteten Operationsverstärker enthält.
- 20 7. Elektronische Antriebssteuerung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens einen weiteren Steuereingang (A3, A4; A10, A11) zum ausgangsseitigen Aktivieren und Deaktivieren der Steuerschaltung (21).

08.08.99

-1/1-

